V. b. b.

Preis S 1,10

DER Pflanzenarzt

ZEITSCHRIFT FÜR PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Redaktion: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 1, Telephon R 42 5 36.
Verlag: Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6. Telephon R 21 0 86. Postsparkassenkonto 116.348.
Bezugspreis: Ganzjährig S 12,— einschließlich Postversand.

4. JAHRGANG — 2. SONDERNUMMER — APRIL 1951

Die Bekämpfungsaktionen 1951 gegen Maikäfer und Engerlinge

VON DR. FERDINAND BERAN,
Direktor der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wie in den folgenden Aufsätzen dargestellt wird, wurden in den letzten Jahren neue Methoden zur Bekämpfung des Maikäfers und seiner Larve, des Engerlings, entwickelt und praktisch angewandt. Beide Schädlinge richten in verschiedensten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen große Verheerungen an, ohne daß man bisher in der Lage war, wirtschaftlich tragbare und in jeder Beziehung befriedigende Abwehrmaßnahmen gegen sie durchzuführen. Es ist daher das ungewöhnlich große Interesse begreiflich, dem die Berichte über neue Bekämpfungsmöglichkeiten auf diesem Gebiete in allen Kreisen der landwirtschaftlichen Praxis begegneten.

Wir in Österreich haben in den letzten Jahren bereits die neuen Methoden der Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln eingeführt, nachdem in ausgedehnten Versuchen ihre Brauchbarkeit für unsere Verhältnisse erwiesen werden konnte. Das heurige Maikäferflugjahr in Niederösterreich und im Burgenland gibt uns die Möglichkeit, in größerem Maßstabe nunmehr auch die chemische Methode der Maikäferbekämpfung zu erproben. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft hat in Erkenntnis der Wichtigkeit des Problems namhafte Mittel zur Verfügung gestellt, die die Landwirtschaftskammern für Niederösterreich und Wien und für das Burgenland in die Lage versetzen, in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landesforstdirektion für Niederösterreich großräumige Bekämpfungsversuche zu organisieren, die auch dankenswerterweise wertvolle materielle Unterstützung seitens der niederösterreichischen und burgenländischen Landesregierung, des Zuckerrübenbau-Förderungskomitees, der Zuckerrübenindustrie, der Pflanzenschutzmittel- und Pflanzenschutzgeräteindustrie erfahren.

Es ist begreiflich, daß der Praktiker, angesichts der schweren Engerlingsschäden, die vielerorts in den vergangenen Jahren zu beklagen waren, mit Ungeduld die Empfehlung einer sicher wirksamen Bekämpfungsmethode gegen den Maikäfer erwartet, dies um so mehr, als durch manche sehr optimistisch gehaltene Pressemeldungen große Hoffnungen geweckt wurden, deren Berechtigung auf Grund der vorliegenden nicht immer übereinstimmenden Versuchsberichte noch bezweifelt werden muß.

Jedenfalls werden die Versuche so angelegt werden, daß, ein ausreichender Maikäferflug und günstige Witterungsverhältnisse vorausgesetzt, wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden können, die uns in die Lage versetzen werden, die praktische Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung mit größter Erfolgsaussicht durchzuführen.

Wir unterrichten unsere Leser in vorliegender Sondernummer über die wichtigsten Fragen des Maikäferproblems und werden, sobald die Ergebnisse der Großversuche vorliegen, hierüber eingehend in dieser Zeitschrift berichten.

Die Maikäferflugjahre in Österreich

VON DR. W. FABER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Wir alle wissen, daß die Maikäfer nicht jährlich, sondern nur in Abständen von drei bis vier Jahren, in den sogenannten Hauptflugjahren, zahlreich auftreten. In den Zwischenjahren fliegen die Käfer in so geringer Anzahl, daß die durch sie und ihre Engerlinge angerichteten Fraßschäden im Vergleich zu jenen, welche die Käfermasse der Hauptflugjahre und ihre Brut verursachen, unbedeutend sind. Wir wissen auch, daß in den einzelnen Landesteilen die Hauptflugjahre nicht übereinstimmen, daß aber innerhalb der verschiedenen Fluggebiete die Wiederkehr der Hauptflugjahre mit sehr großer Regelmäßigkeit erfolgt. Es nimmt also der Maikäfer unter den Kulturschädlingen insoferne eine Sonderstellung ein, als er mit Ausnahme der alljährlich zahlreich auftretenden (z. B. Kartoffelkäfer) der einzige Schädling ist, dessen Schadensjahre man mit großer Sicherheit auf Jahrzehnte voraussagen kann. Diese Tatsache ist von größter praktischer Bedeutung, denn sie gibt uns die Möglichkeit, rechtzeitig Bekämpfungsmaßnahmen vorzubereiten. Besonders der Kampf gegen den Käfer muß, um einige Aussicht auf Erfolg zu haben, eine Gemeinschaftsarbeit sein, die umfangreiche organisatorische und technische Vorbereitungen erfordert. Daher reicht die Beobachtung und Registrierung der Hauptflugjahre in den Schadensgebieten schon sehr weit zurück.

Als die Organisation der Bekämpfungsmaßnahmen (Sammelaktionen), die ursprünglich nur gemeindeweise unternommen wurden, in die Hände der Landesbehörden überging, entstand auch die Notwendigkeit einer zusammenfassenden Darstellung der Flugjahrsverhältnisse innerhalb der Staatsgebiete.

Der Schweizer Oswald Heer veröffentlichte schon 1841 eine genaue Übersicht über die Maikäferflugjahre in der Schweiz. In Frankreich, Holland, Deutschland, Polen, Finnland und anderen vom Maikäfer stark heimgesuchten Ländern gibt es heute ähnliche Aufzeichnungen. In Österreich ist es das Verdienst Dr. Fritz Zweigelts, die Maikäferflugjahre der einzelnen Gebiete unseres Landes registriert und die Aufzeichnungen zur Darstellung einer Maikäferflugjahrskarte und eines Flugjahrskalenders verwendet zu haben. Der unserem Sonderheft beiliegenden Flugjahrskarte sind die Zweigeltschen Angaben

INHALT DIESER NUMMER

Die Bekämpfungsaktionen 1951 gegen Maikäfer und Engerlinge
Die Maikäferflugjahre in Österreich
Über die Lebensweise und Entwicklung des Maikäfers
Erfahrungen über Maikäfer-Großbekämpfungsaktionen
Der heutige Stand der Engerlingsbekämpfung
Wie erkennen wir die Engerlinge schädlicher Blatthornkäferarten
Wir prüfen Pflanzenschutzgeräte

13. JUL 1951

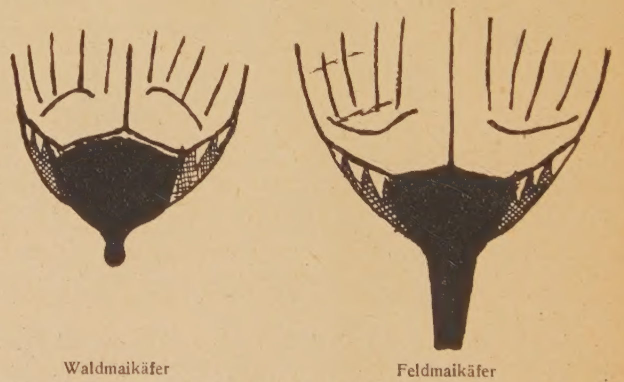
zugrunde gelegt. Schon bei oberflächlicher Betrachtung dieser Karte gewinnt man den Eindruck, daß trotz der 40 Jahre, die seit Beginn der Aufzeichnungen verstrichen sind, die Fluggebiete und Hauptflugjahre keine wesentlichen Verschiebungen erfahren haben. Dies wäre nur darauf zurückzuführen, daß der Maikäferstamm der Hauptflugjahre seine vorherrschende Rolle gegenüber den Stämmen der Zwischenflugjahre Jahrzehnte hindurch unverändert zu behaupten vermag. Die Ursache für diese sonderbare Erscheinung ist bis heute noch nicht befriedigend geklärt. Allerdings sind auch Ausnahmen bekannt geworden.
So wurden um die Jahrhundertwende in der Schweiz die Käfermassen des sogenannten „Urner Flugjahres" durch Kaltwettereinbruch in zwei aufeinanderfolgenden Flugjahren in einem großen Teil ihres Verbreitungsgebietes noch vor der Eiablage derart stark dezimiert, daß sich der Stamm in der Folge nicht mehr erholte und vom „Basler Stamm", der ein Jahr später fliegt, abgelöst wurde.
Um die Maikäferflugkarte richtig verstehen zu können, müssen wir uns erst einige grundlegende Tatsachen über die diesbezüglichen Verhältnisse in Österreich vergegenwärtigen.
Die Entwicklungsdauer des Maikäfers und damit sein Flugjahrszyklus ist in einem großen Teil Österreichs dreijährig, in klimatisch weniger günstigen Gebieten dagegen vierjährig. Die beiden bei uns vorkommenden Maikäferarten, der Feldmaikäfer und der Waldmaikäfer, reagieren auf das Standortsklima nicht gleich. Der Waldmaikäfer neigt bei ungünstigem Klima eher zur vierjährigen Entwicklung als der Feldmaikäfer. Dadurch gibt es, wie wir später sehen werden, Gebiete, in denen der Feldmaikäfer alle drei und der Waldmaikäfer alle vier Jahre Hauptflugjahre haben. In diesen Gebieten fällt der Hauptflug der Feldmaikäfer und der Waldmaikäfer alle zwölf Jahre zu einem besonders starken Flugjahr zusammen. Die Hauptflugjahre der beiden Arten fallen bei gleicher Entwicklungsdauer in vielen Gebieten zusammen.
In den landwirtschaftlich wichtigsten Gebieten Österreichs hat allein der Feldmaikäfer wirtschaftliche Bedeutung. Nur in einigen Alpentälern herrscht der Waldmaikäfer gegenüber dem Feldmaikäfer vor (z. B. Murtal oberhalb Bruck).
Man kann also bei der Aufstellung von Flugjahrskarten auf eine Unterscheidung der Feld- und der Waldmaikäferflugjahre praktisch verzichten, da, mit oben erwähnten Ausnahmen, in den meisten Gegenden jeweils nur eine Flugjahrsfolge einer der beiden Arten Massenflüge aufweist.
Um nun alle Flugjahrsfolgen, es sind dies drei mit dreijährigem und vier mit vierjährigem Zyklus, eindeutig bezeichnen zu können, schlägt S c h n e i d e r - O r e l l i (1949) die in der Flugjahrstabelle auf unserer Karte verwendete Schreibweise vor. Dabei bedeuten die römischen Ziffern den Flugjahrszyklus, d. h. den Jahresabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Flugjahren (III: 3jährige Entwicklung, alle drei Jahre Flugjahr; IV: 4jährige Entwicklung, alle vier Jahre Flugjahr). Die den römischen Zahlen beigefügten Indexziffern 1, 2, 3 bzw. 1, 2, 3, 4 legen genau die Flugjahre der drei bzw. vier möglichen Flugjahrsfolgen der beiden Zyklen fest. Sie bedeuten den Rest, welcher bei der Division der Jahreszahl eines Flugjahres durch die Zahl des entsprechenden Zyklus (3 bzw. 4) verbleibt. Z. B.: Im östlichen Niederösterreich dauert die Entwicklung des Maikäfers drei Jahre (3jähriger Zyklus: III). Heuer ist in diesem Gebiet Flugjahr, also 1951: 3 . . ., verbleibt 1 a l s R e s t. In dem bezeichneten Gebiet herrscht somit die Flugjahrsfolge III_1; alle Jahre, bei deren Division durch drei man 1 als Rest erhält, sind Hauptflugjahre (1951, 1954, 1957 usw.). Was können wir nun alles aus unserer Flugjahrskarte ablesen?
Alle Angaben auf der Karte beziehen sich auf die Hauptflugjahre, es treten natürlich daneben überall schwächere Zwischenflugjahre auf, Jahre ohne Maikäferflug gibt es in den Seuchengebieten kaum. Die Gebiete der einzelnen Flugjahrsfolgen sind in verschiedenen Farben dargestellt. Wir sehen, daß in Österreich alle sieben möglichen Flugjahrsfolgen (III_0, III_1, III_2, IV_0, IV_1, IV_2, IV_3) gebietsweise als Hauptflugjahre vertreten sind. Auf der Flugjahrstabelle können für die kommenden Jahre die Farben der Gebiete, die jeweils Hauptflugjahr haben, abgelesen werden. Die Farben der dreijährigen Flugjahrsfolgen sind gelb-rot, jene der vierjährigen grün-blau gehalten.
Die Seuchengebiete, das sind jene Gebiete, in denen der Maikäfer und seine Engerlinge regelmäßig große Schäden anrichten, sind in der Farbe ihrer Flugjahrsfolge dargestellt und a u s g e z o g e n u m r a n d e t. Die Seuchengrenzen verlaufen im östlichen Österreich in einer Höhe von 400 bis 600 m ü. d. M., während sie in den westlichen Bundesländern auf 800 bis 1000 m ansteigen.
Die Gebiete, in denen der Maikäfer zwar regelmäßig auftritt, deren Hauptflugjahre jedoch nur ausnahmsweise seuchenartiges Ausmaß annehmen, sind in der Farbe ihrer Flugjahrsfolge dargestellt und p u n k t i e r t u m r a n d e t (Waldviertel, Pinzgau, Saalfelden).
In allen übrigen Gebieten tritt der Maikäfer nicht oder nur vereinzelt auf und hat keine wirtschaftliche Schadensbedeutung.

Auf die Darstellung der bekannten Flugjahrsfolgen in diesen Gebieten und der absoluten Verbreitungsgrenze des Maikäfers wurde zur Wahrung der Übersichtlichkeit ebenso wie auf die Darstellung der Gebiete vierjähriger Waldmaikäferflugjahrsfolgen innerhalb der Seuchengebiete mit dreijährigen Feldmaikäferflügen verzichtet. So fliegt ein vierjähriger Waldmaikäferstamm der Folge IV_3 (Hauptflugjahre 1951, 1955 usw.) im Gebiet von Steyr, ein Stamm der Folge IV_0 (Hauptflugjahre 1952, 1956 usw.) bei Mauthausen und Stämme der Flugjahrsfolge IV_1 (Hauptflugjahre 1953, 1957 usw.) im ganzen niederösterreichischen Seuchengebiet entlang der Donau zwischen Enns und dem Wienerwald neben den Feldmaikäferhauptflugjahrsfolgen III_2 (1952, 1955 usw.) westlich der Linie St. Pölten—Krems und III_1 (1951, 1954 usw.) östlich der Linie St. Pölten—Krems.
Die Grenzen zwischen Gebieten verschiedener Flugjahrsfolgen sind selbstverständlich in der Wirklichkeit keine scharfen und bleibenden Linien, sondern sind teilweise Zonen, in denen sich die Fluggebiete überschneiden, und unterliegen auch vorübergehenden oder bleibenden Verschiebungen. Auch die Seuchengrenzen erfahren ständig kleinräumige oder großräumige Veränderungen.
Um nun einen Überblick zu bekommen, ob und wie weit die heutigen Flugjahrsverhältnisse von den auf der Zweigeltschen Karte von 1928 dargestellten Verhältnissen abweichen und um die etwa nötigen Berichtigungen vornehmen zu können, müssen mehrere Jahre hindurch entsprechende Beobachtungen angestellt werden. Dazu beabsichtigt die Bundesanstalt für Pflanzenschutz an die Schulen aller Gemeinden möglichst einfach gehaltene Fragebögen auszusenden. Es werden jedoch auch alle Leser des Sonderheftes gebeten, uns eventuell angestellte Beobachtungen über eingetretene Flugjahrsverschiebungen mit den nötigen näheren Angaben mitzuteilen. Eine Beobachtung über die Flugjahrsfolge eines Gebietes kann meist erst dann als hinreichend gesichert betrachtet werden, wenn sie sich auf mindestens zwei aufeinanderfolgende Hauptflugjahre erstreckt, da in Gegenden mit starken Zwischenflugjahren die Bestimmung des Hauptflugjahres sonst vielfach Schwierigkeiten bereitet.

Über die Lebensweise und Entwicklung des Maikäfers

VON DR. W. FABER,
B u n d e s a n s t a l t f ü r P f l a n z e n s c h u t z, W i e n

In Österreich ist der Maikäfer mit zwei Arten vertreten. Der etwas größere F e l d m a i k ä f e r (Melolontha melolontha L.) ist häufiger und als Schädling bedeutender als der W a l d m a i k ä f e r (Melolontha hippocastani F.). Man unterscheidet die beiden Arten nach der Form des sogenannten Aftergriffels.



Waldmaikäfer
Aftergriffel kurz, schmal, am Ende knopfartig verbreitert

Feldmaikäfer
Aftergriffel lang, breit angesetzt, gegen Ende allmählich schmäler werdend

Die Entwicklungsdauer beider Spezies ist bei uns je nach Standortklima drei- oder vierjährig. In Norddeutschland tritt der Waldmaikäfer, der eher zu einer Verlängerung der Entwicklungszeit neigt als die andere Art, sogar fünfjährig auf. Ihre große Bedeutung als Kulturschädlinge erhalten die Maikäfer besonders dadurch, daß die Käfer in gewissen Jahresfolgen — den sogenannten Flugjahren — stets in großen Massen auftreten.
Wenn im Frühjahr die Bodentemperatur über 10 Grad C ansteigt, das ist in unseren Gebieten in der Zeit von Mitte April bis Anfang Mai der Fall, kommen am Abend zur Dämmerungszeit zwischen 20 und 21 Uhr die Käfer bei lauer Witterung aus dem Boden (primäre Erdkäfer) und fliegen in Schwärmen

(primäre Waldflieger) direkt den Fraßplätzen zu. Bereits in kürzester Zeit sind belaubte Waldränder, Hecken, Gebüsch und Obstbäume traubendick mit Käfern besetzt. Nach Einbruch völliger Dunkelheit ist das lebhafte Schwärmen beendet. Der Waldflug geschieht vielfach auf mehr oder weniger schmalen Strecken, den sogenannten Schwärmbahnen, die in jedem Flugjahr unabhängig von der gerade herrschenden Windrichtung von der großen Masse der Käfer eingehalten werden sollen. Man nimmt sogar an, daß dadurch stets dieselben Fraßplätze und Brutstätten einander zugeordnet seien.

Zu Beginn der Schwärmzeit sind die Hauptfraßbäume der Maikäfer, die Eichen, noch unbelaubt, deshalb geschieht der erste Fraß an früher belaubten, aber nicht so bevorzugten Laubgehölzen; späterhin tritt dann eine Verlagerung des Befalles auf die Eichen ein. Zu den Fraßbäumen des Maikäfers sind zu zählen: Eiche, Rotbuche, Weißbuche, Kirsche, Zwetschke, Roß-

Zweijähriger Maikäferengerling beim Wurzelfraß

kastanie, Ahorn, Weide, Lärche und manche Sträucher. Daneben werden natürlich fast alle anderen Laubbäume ebenfalls, wenn auch in weit geringerem Maße, befressen.

Die Paarung der Käfer (primäre Fraßkäfer) erfolgt bald nach Fraßbeginn. Bei schlechtem Wetter ziehen sich die Käfer sehr oft wieder in den Boden zurück. Der weitere Verlauf des Flugjahres erscheint dann sehr in die Länge gezogen und verzettelt, so daß man die hier geschilderten Einzelheiten eines typischen Flugjahres nicht beobachten kann.

Zehn bis vierzehn Tage nach dem ersten Ausschwärmen beginnt bereits der Rückflug der legereifen Weibchen (primäre Feldflieger) auf die Felder. Das sonst ausgeglichene Geschlechtsverhältnis an den Fraßplätzen verschiebt sich zur Zeit der Feldflüge sehr zugunsten der Männchen. Bei ungünstigem Witterungsverlauf können durch die eingetretenen Verzögerungen primäre Waldflieger und primäre Feldflieger an den gleichen Abenden fliegen, wobei letztere meist um etwa 30 Minuten früher erscheinen.

Zur Eiablage werden Flächen mit nicht zu hohem, aber geschlossenem Bewuchs ausgesucht. So gelten Weiden, Wiesen, Winterungen u. ä. als bevorzugte Ablageplätze. Schwarzbrache soll dagegen gemieden werden. Das Weibchen (sekundärer Erdkäfer) legt je nach Bodenbeschaffenheit in Tiefen von 10 bis 50 cm sein erstes Gelege mit durchschnittlich 28 Eiern ab. Drei bis vier Tage später verläßt es den Boden wieder und fliegt erneut zu den Fraßplätzen (sekundärer Waldflieger), wo der zweite Reifungsfraß beginnt (sekundärer Fraßkäfer). Nach einer weiteren Woche fliegt das Weibchen wiederum auf die Felder (sekundärer Feldflieger) und legt sein zweites Eigelege von durchschnittlich 20 Eiern ab (tertiärer Erdkäfer). Es kann noch zu einer dritten Fraßperiode und einer dritten Eiablage mit etwa 15 Eiern kommen. Insgesamt legt ein einzelnes Weibchen durchschnittlich 50 Eier in meist zwei Gelegen ab.

Die in den Klammern verzeichneten Bemerkungen „primärer Waldflieger“ usw. erlauben eine eindeutige Bestimmung des jeweiligen Entwicklungsstadiums. Jedes dieser Stadien kann auch unabhängig von den Freilandbeobachtungen durch Untersuchung der Eiröhren, der Samentasche usw. ermittelt werden. Dies spielt für das rechtzeitige Einsetzen von Bekämpfungsmaßnahmen eine sehr wichtige Rolle.

Aus den Eiern, die gegen Trockenheit sehr empfindlich sind, schlüpfen nach vier bis sechs Wochen die jungen Engerlinge und ernähren sich in den ersten Monaten von Humusstoffen und zarten Wurzeln. Bei großer Befallsdichte können sie aber bereits im Herbst des Flugjahres Schäden an Kulturpflanzen hervorrufen. Noch vor der Überwinterung erfolgt die erste Häutung. Im Oktober oder November, wenn die Bodentemperaturen unter 10 Grad C sinken, stellen die jungen Engerlinge den Fraß ein und suchen größere Bodentiefen auf, wo sie vor starkem Frost geschützt sind. Nach günstigem Verlauf eines starken Flugjahres kann man im Herbst 50 und mehr Engerlinge je Quadratmeter Bodenfläche feststellen.

Das Jahr nach dem Flugjahr ist bei dreijähriger Entwicklung das Hauptschadensjahr. Schäden treten an den unterirdischen Teilen fast aller Kulturpflanzen auf. So sind die Engerlinge die Erbfeinde der Rübenbauern, der Rebschulbesitzer und Weinhauer, der Baumschulbetriebe und anderer Betriebe mit wertvollen Kulturen. Aber auch auf Kartoffelschlägen, im Getreide, auf Wiesen und Weiden entstehen in Engerlingsjahren unabsehbare Schäden. Die Bedeutung der Engerlingsgefahr ermißt man erst, wenn man bedenkt, daß auf einem Rübenfeld ein Besatz von 3 bis 5 zweijährigen Engerlingen bereits die ganze Ernte in Frage stellen kann.

Im zweiten Entwicklungsjahr erfolgt eine zweite Häutung. Der Fraß dauert wieder bis zum Absinken der Bodentemperatur unter 10 Grad C an, dann ziehen sich die Engerlinge erneut in größere Tiefen (10 bis 50 cm und tiefer) zur Überwinterung zurück.

Bei dreijähriger Entwicklung wird der Fraß im dritten Jahre schon Ende Juni, anfangs Juli eingestellt und es erfolgt die Verpuppung. Vier bis acht Wochen später schlüpfen die Käfer und erwarten in ihrer Erdhöhle das kommende Frühjahr.

Erfahrungen über Maikäfer-Großbekämpfungsaktionen

VON DR. W. FABER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Der Maikäfer und seine Engerlinge gehören zu den vielseitigsten und zugleich gefährlichsten Kulturschädlingen. Es ist deshalb nicht überraschend, daß man schon alle irgendwie erfolgversprechenden Mittel und Methoden zu ihrer Bekämpfung erprobt hat und daß sogar einige solcher Maßnahmen trotz ihrer verhältnismäßig geringen Wirkung seit langem zur Tradition geworden sind, nachdem eine wirklich rationelle Bekämpfung des Schädlings auf eine andere Weise nicht möglich war.

Die Entwicklung völlig neuartiger Insektenbekämpfungsmittel hat im letzten Jahrzehnt auf vielen Gebieten des Pflanzenschutzes einen Umschwung gebracht und hat auch der Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung neue Wege geöffnet, die zum Teil heute schon von der Praxis beschritten werden. So bedeutet die Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln trotz der vielen Mängel und Nachteile, welche dieser Methode noch anhaften mögen, gegenüber den früher üblichen Maßnahmen einen Fortschritt. Auch die Maikäferbekämpfung mit chemischen Mitteln ist in ein neues Stadium getreten.

Zu dem Zeitpunkte, da sich eine entscheidende Wendung der Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung anzubahnen scheint, ist es nützlich, einmal auf die bisher in dieser Frage gewonnenen Erfahrungen zurückzublicken, wobei wir uns in diesem Aufsatz nur mit der Maikäferbekämpfung beschäftigen wollen; über die Erfahrungen und den heutigen Stand der direkten Engerlingsbekämpfung soll in einem eigenen Artikel berichtet werden.

Zunächst müssen wir feststellen, daß die Großbekämpfung der Maikäfer stets die V e r m i n d e r u n g des E n g e r l i n g s b e f a l l e s zum Ziele haben muß, denn so bedeutend die durch den Käfer angerichteten Schäden in den Hauptflugjahren, wenn ganze Waldränder kahlgefressen werden, auch sein mögen, sie sind gegenüber den Verheerungen, welche durch Engerlingsfraß in Feld-, Obst- und Weinkulturen sowie in forstlichen und gärtnerischen Anlagen alljährlich entstehen, geradezu unbedeutend. Nur diese weitere Zielsetzung läßt den Personal- und Materialaufwand von Großbekämpfungsaktionen gerechtfertigt erscheinen.

Um auch nur einige Aussicht zu haben, durch Maikäferbekämpfung den Engerlingbesatz fühlbar herabzudrücken, ist es nötig, die Maßnahmen in einem räumlich größeren geschlossenen Gebiet durchzuführen. Bei einem solchen Ausmaß muß jedoch die Aktion in Gemeinschaftsarbeit bewältigt werden, an der alle zuständigen Stellen mitarbeiten. Es ist erstaunlich, daß die Maikäfer-Großbekämpfung trotz der riesigen organisatorischen und technischen Schwierigkeiten, welche sie — wenigstens bisher — bot, und trotz der relativ geringen Erfolgsaussichten von den Praktikern immer als die aussichtsreichste Möglichkeit zur Verhütung der Engerlingsschäden angesehen wurde. Dies erklärt sich wohl daraus, daß ein sofortiger und sichtbarer Erfolg, der sich z. B. in Tausenden von Kilogramm gesammelter Käfer ausdrückt, viel eindrucksvoller ist als ein

langsamer und nur allmählich fühlbarer Erfolg durch direkte Engerlingsbekämpfung. Dabei ist eine positive Wirkung etwa von regelmäßig in jedem Flugjahr durchgeführten Sammelaktionen durchaus nicht sicher erwiesen. Aus der Schweiz, wo das Maikäfersammeln seit Jahrzehnten behördlich organisiert ist, liegen Zahlen über die einzelnen Sammelergebnisse vor, die zeigen, daß die Menge der gesammelten Käfer in gewissen Zeiten zwar mit jedem folgenden Flugjahr allmählich abnahm, zu anderen Zeiten aber stetig oder plötzlich wieder anwuchs, so daß man diese Schwankungen auf Veränderungen der Populationsdichte zurückführen könnte, die auch bei Unterbleiben der Sammelaktionen aus natürlichen Gründen eingetreten wären, sofern das zahlenmäßige Verhältnis zwischen gesammelten und insgesamt vorhanden gewesenen Käfern jedesmal ungefähr gleich war. Die übrigen, spärlich vorliegenden Zahlenangaben über Sammelergebnisse in anderen Ländern sind ebenfalls nicht geeignet, den Wert der Maikäfer-Sammelaktion sicher zu beweisen. Wenn wir auch nicht so skeptisch sein wollen, diese bisher geübte Methode als völlig zwecklos zu verurteilen, so müssen wir doch feststellen, daß ihre Rentabilität fraglich ist. Das Argument, das zentnerweise Sammeln der Käfer könne nicht ohne Wirkung auf den Engerlingsbesatz bleiben, ist nicht so stichhältig, wie es zu sein scheint. Solange man nicht den Prozentsatz der *vor der Eiablage vernichteten Weibchen* kennt, ist ein Schluß vom Gesamtsammelergebnis auf eine dadurch möglicherweise erfolgte Reduzierung der Zahl abgelegter Eier nicht berechtigt. Ähnliches gilt auch für die Wirkungsbeurteilung bei anderen Methoden der Maikäfer-Großbekämpfung.

Die *Maikäfer-Sammelaktion* erfordert von allen möglichen Maßnahmen den geringsten technischen Aufwand. Schüttelstangen mit Haken, große Planen zum Ausbreiten unter den Bäumen, Eimer und einige große Fässer zum Abtransport der Käfer ist alles, was an Geräten gebraucht wird. Der Personalaufwand ist jedoch um so größer und stellt in einer Zeit, da die Landwirte auf den Feldern voll beschäftigt sind, ein nur schwer zu lösendes Problem dar. Durch Auszahlung von Sammelprämien gelang es auch nur teilweise, die Leute zur freiwilligen Mitarbeit anzuhalten. Das restlose Absammeln der Käfer ist erfahrungsgemäß nur an Büschen und einzeln stehenden, nicht zu hohen Bäumen (Alleen, Obstanlagen) möglich, an geschlossenen hohen Waldrändern kommt man meist nicht über das Abschütteln der untersten Äste hinaus. Nach Schätzungen von Fachleuten werden bei Sammelaktionen nicht mehr als 10 bis 40 Prozent aller vorhandenen Käfer abgefangen, nur ausnahmsweise wurden durch intensivstes Sammeln mehr als 50 Prozent, ja sogar bis 80 Prozent aller Käfer vernichtet.

Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, die Käfer zur Schwarmzeit mit eigenen Vorrichtungen in großen Mengen zu fangen. Solche Geräte arbeiten mit einer starken Lichtquelle, welche den Zweck hat, die in den Dämmerungsstunden schwärmenden Käfer anzulocken. Die geblendeten Tiere sollen dann in geeignete automatische Sammelgefäße stürzen oder eingesaugt werden. Der Maikäfer scheint jedoch zur Schwärmzeit nicht genügend auf das Licht anzusprechen, denn es liegen eine Reihe von Berichten über Mißerfolge solcher Versuche vor. In einem einzigen Fall, bei dem die Lichtquellen am Waldrand direkt unter den Bäumen aufgestellt waren, sollen Käfer in großen Mengen gefangen worden sein. Die *chemische Maikäfer-Großbekämpfung* stieß lange Zeit auf größte Schwierigkeiten. Die ersten Versuche mit *Arsenmitteln* scheiterten an der überraschenden Giftfestigkeit der Käfer. Nach der Einführung der *Dinitro-ortho-kresol*-Präparate wurden in Deutschland mit solchen Mitteln gute Bekämpfungserfolge erzielt. Trotz der beim Verstäuben dieser Mittel an den Bäumen entstehenden totalen Blattverbrennungen wurde dieser neue Weg als ein wesentlicher Fortschritt gegenüber der alten Sammelmethode angesehen! Die so geschädigten Bäume erholten sich allerdings nach dem Johannisaustrieb wieder vollständig. Als man daher die hervorragenden Eigenschaften der neuen Kontaktinsektizide auf DDT-, Hexa- und Phosphorsäureesterbasis erkannte, wurden in verschiedenen Ländern sofort Großversuche zur Maikäferbekämpfung mit diesen neuen Mitteln angestellt. Vor allem in der Schweiz hat man in den letzten Jahren mit DDT- und Hexamitteln umfangreiche Erfahrungen gesammelt, wobei erwähnt werden soll, daß ein großer Teil der Versuche von den Erzeugerfirmen der genannten Präparate organisiert wurde. Für uns, wenn wir auch die geringste Möglichkeit nichtobjektiver Beurteilung dieser Versuche ausschalten wollen, sind die Berichte von den Aktionen staatlicher Schweizer Versuchsanstalten besonders wertvoll und wir sehen, daß sich die Ergebnisse mit denen der Firmen weitgehend decken. Auch in Frankreich und Deutschland sind bereits Großversuche mit den neuen Präparaten durchgeführt worden. Besonders bemerkenswert sind die deutschen Versuche mit dem Phosphorsäureesterpräparat E 605.

So interessant nähere Einzelheiten über den Verlauf dieser Versuche wären, es fehlt uns hier leider der Raum, darauf einzugehen, und wir wollen nur kurz die Erfahrungen mit den drei neuen Mitteln zusammenfassen:

Die *DDT*-Präparate (geeignet scheinen nur Spritzmittel zu sein) zeichnen sich durch gute Haltbarkeit des Spritzbelages aus, so daß behandeltes Laub bei günstigem Wetter 14 Tage und länger vor Käferfraß geschützt ist. Die Giftwirkung auf die Maikäfer ist bei direkter Behandlung gut, doch scheinen die Schädigungen der Tiere zum Teil reversibel zu sein, so daß ein endgültiges Urteil über die Eignung von DDT-Präparaten zur Maikäferbekämpfung erst gesprochen werden kann, wenn feststeht, ob solche Käfer noch zur Eiablage kommen können oder nicht. Die behandelten Bäume wirken vertreibend auf nicht geschädigte und neu zugeflogene Käfer, es kommt zu Befallsverlagerungen aus behandelten in unbehandelte Gebiete (z. B. vom Waldrand ins Waldinnere).

Hexa-Spritzmittel und -Stäubemittel haben gegenüber DDT bessere Sofortwirkung, die Käfer erholen sich von den Schädigungen nicht mehr, doch ist die Dauerwirkung des Spritz- oder Stäubebelages wesentlich geringer als bei DDT. Schon nach 3 bis 4 Tagen soll man auch bei gutem Wetter auf den behandelten Blättern nur mehr Spuren des Hexawirkstoffes nachweisen können.

E 605 besitzt ebenfalls ausgezeichnete Giftwirkung, hat aber anscheinend wesentlich geringere Dauerwirkung als die beiden erstgenannten Produkte.

Die Erfolge mit den neuen Präparaten sind sehr vielversprechend und wir dürfen annehmen, daß wir durch diese Mittel, verbunden mit den letzten Neuerungen der technischen Durchführung chemischer Großbekämpfungsaktionen, in absehbarer Zeit auch in der Maikäferbekämpfung endlich eine brauchbare Möglichkeit zur Verminderung der Engerlingsschäden haben werden.

Zu Großaktionen verwendet man heute Hochleistungs-Gebläsegeräte, die geringen Verbrauch mit gründlicher Mittelverteilung und verhältnismäßig großer Arbeitsgeschwindigkeit verbinden. Nach den heutigen Erfahrungen reicht eine Behandlung der Einzelbäume, Hecken, Alleen und der Waldränder nicht immer aus. Vielfach werden Flächenbehandlungen größerer Waldgebiete nötig sein. Dazu eignet sich besonders der Helikopter wegen seiner geringen Fluggeschwindigkeit, Wendigkeit und weil Start und Landung überall im Gelände erfolgen können. Bei der Massenanwendung der neuen, praktisch für alle Insekten giftigen Kontaktinsektizide taucht als ernstes Problem die Frage der Nützlinge, der Bienen und nützlichen Parasiten, auf. Die Erfahrungen auf diesem Gebiet sind heute noch zu gering, als daß man schon eine endgültige Lösung gefunden hätte. Weitgehende Zusammenarbeit zwischen den Imkern und den Organen des Pflanzenschutzes ist zur Vermeidung von Bienenschäden unbedingt nötig.

Die Erforschung der für den Erfolg chemischer Maikäferbekämpfung nötigen biologischen Voraussetzungen ging mit den geschilderten Fortschritten Hand in Hand. Was würde der schönste Bekämpfungserfolg nützen, wenn er erst nach der Eiablage erzielt worden wäre. Eine Reihe von Fragen muß daher für das rechtzeitige Einsetzen der Aktion berücksichtigt werden. Meist stehen für die ganze Behandlung nur wenige Tage zur Verfügung. Bei der Bestimmung des Zeitpunktes der ersten Behandlung muß oft ein Kompromiß zwischen dem Augenblick, den der Belaubungszustand der verschiedenen Fraßbäume und jenem, welchen der Reifungszustand der Weibchen bestimmt, gefunden werden. Zu diesem Zweck ist es nötig, den Käferausflug und die Entwicklung der Eier in den Weibchen durch Untersuchung von Proben laufend zu überwachen. Dazu sind geeignete Methoden ausgearbeitet worden, die auch den Einsatz biologisch nicht vorgeschulten Personals erlauben.

Schließlich erhebt sich die Frage, ob nach den neuesten Fortschritten die Erfolgsaussichten der chemischen Maikäfer-Großbekämpfung so weit gestiegen sind, daß man heute schon entscheiden kann, ob die Maikäferbekämpfung oder die direkte Engerlingsbekämpfung in Hinkunft den Vorrang haben wird. Diese Frage läßt sich nur nach schriftlichen Unterlagen und ohne eigene Erfahrung nicht beantworten. Wir wollen nur feststellen, daß auf beiden Gebieten in den letzten Jahren große Erfolge erzielt worden sind, aber ein endgültiges Urteil heute noch nicht möglich ist.

Soeben erschienen:

Der Ziergarten im Kleingarten

Mit einem Wochen-Arbeitskalender / 178 Seiten mit 49 Abbildungen

Eine praktische Anleitung für die Pflanzung und Pflege aller Blütenpflanzen, Ziersträucher und Bäume im Garten

Von Obergärtner Anton Rauch

SCHOLLE-VERLAG, WIEN I, STUBENRING 6

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/der-pflanzenarzt_1951-04_4_special-issue-2

Die Maikäfer-Flug

Nach den Flugjahrkarten
zusammengestellt und
Bundesanstalt für P

Bezeichnung der Flugjahrfolge *)	Flugjahre											
	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
III 0			■			■			■			■
III 1	■			■			■			■		
III 2		■			■			■			■	
IV 0	■				■				■			
IV 1		■				■				■		
IV 2			■				■				■	
IV 3				■				■				■

*) Nach Schneider-Orelli: III = 3jähriger Zyklus; IV = 4jähriger Zyklus. Bestimmung der Maikäferfluggebiete für ein bestimmtes Jahr: Die Jahreszahl durch die Zahl der Zyklen (III oder IV) dividiert, ergibt als Rest die Indexziffer. Z. B.: 1951 dividiert durch 3, Rest 1; 1951 dividiert durch 4, Rest 3. Also haben die Gebiete mit der 3jährigen Flugjahrfolge III_1 und jene mit der 4jährigen Folge IV_3 im Jahre 1951 Flugjahr. In gleicher Weise lassen sich für jedes Jahr die zugehörigen 3- oder 4jährigen Flugjahrfolgen errechnen und die zugehörigen Fluggebiete an der entsprechenden Farbe auf der Karte ablesen.

Seuchengebiete: Farbige Flächen voll umrandet.
Vorkommen außerhalb der Seuchengebiete: Farbige Flächen punktiert umrandet.
Weiße Flächen: Praktisch maikäferfrei.

Beilage zu dem gleichbetitelten Aufsatz
von Dr. W. Faber im 2. Sonderheft 1951 des „Pflanzenarztes".

...are in Österreich

...r. F. Zweigett (1928)
...sgegeben von der
...enschutz, Wien

Kartographie und Druck: Freytag-Berndt und Artaria, Wien VII.

Der heutige Stand der Engerlingsbekämpfung

VON DR. W. FABER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Schon zu Urgroßvaters Zeiten versuchte man der Engerlingsplage durch Einsammeln der Schädlinge bei der Bodenbearbeitung Herr zu werden. Auch heute noch stellt diese Maßnahme vielerorts die einzig geübte Bekämpfung dar. Trotz der zahlreichen Versuche, die infolge der großen Bedeutung der Engerlingsfrage mit allen erdenklichen Mitteln unternommen wurden, konnte man bis vor wenigen Jahren keine wesentlichen Fortschritte erzielen. Heute, da in den Hexapräparaten und anderen neuen Giftstoffen brauchbare Mittel zur Engerlingsbekämpfung gefunden wurden, wollen wir einmal auf das bisher zur Lösung dieses Problems Geleistete zurückblicken, damit wir die praktische Bedeutung der neuen Errungenschaften mit den ihnen immerhin noch anhaftenden Mängeln richtig einschätzen können.

Das Einsammeln hinter dem Pflug bringt nicht mehr als Teilerfolge, da bei einmaligem Pflügen nur ein kleiner Teil der vorhandenen Engerlinge zum Vorschein kommt. Durch einen Versuch wurde zum Beispiel festgestellt, daß auf einem sehr verseuchten Acker nach viermaligem Pflügen und gleichzeitigem Einsammeln der Engerlinge der Befall immer noch ausreichte, um an den anschließend ausgepflanzten Rebsetzlingen Schäden zu verursachen.

Neben dem Sammeln bei der Bodenbearbeitung gibt es auch noch andere mehr behelfsmäßige Methoden, wie das Aussetzen von Fangpflanzen zwischen die zu schützenden Kulturen (z. B. Auspflanzen von Kartoffeln zwischen die Reben im Neusatz); die Engerlinge werden dann bei diesen Fangpflanzen ausgegraben und vernichtet. Damit wurden zwar mitunter fühlbare Erfolge erzielt, meistens aber ziehen die Engerlinge die zu schützenden Pflanzen den Fangpflanzen vor.

Das Abtöten der Engerlinge durch Überfluten der befallenen Flächen gelingt nur, wenn der Boden mindestens fünf Tage unter Wasser steht, eine Bedingung, die in den seltensten Fällen erfüllbar ist.

Auch den Vorbeugungsmaßnahmen hat man das Augenmerk geschenkt. In Baumschulbetrieben und im Weinbau ist es vielfach üblich, die Wurzelteile der Setzlinge mit Drahtgeflecht zu umwickeln. Dadurch ist allerdings ein erster Schutz erreicht, der dem Setzling über die Zeit der Bewurzelung hinweghilft, sobald die Wurzeln aber das Geflecht durchwachsen haben, sind sie um so mehr dem Engerlingsfraß ausgesetzt.

Die Bemühungen, den Engerlingsbefall durch Verhinderung der Eiablage auf den gefährdeten Flächen zu vermindern, führten ebenfalls zu keiner allgemein brauchbaren Lösung. Durch Ausstreuen von Rohnaphthalin kann zwar die gewünschte Wirkung erzielt werden, doch sind die dazu nötigen Mengen so groß, daß der Kostenaufwand gegen einen eventuell zu erwartenden Befall absolut unrentabel wäre. Kleinere Parzellen, z. B. Sämlingsbeete in Forstbaumschulen, kann man durch Bedecken mit Reisig oder Stroh während der Flugzeit gut gegen die Eiablage der Käfer schützen.

Die früher oft gerühmte gute Wirkung von Kalkstickstoff oder Kainit gegen die Engerlinge ist in Wirklichlichkeit praktisch unbedeutend, da eine wesentliche Verringerung des Befalles damit nicht zu erzielen ist; bestenfalls entsteht eine indirekte Wirkung durch rascheres Wachstum der Pflanzen.

Die erste sicher wirkende Bekämpfung der Engerlinge, welche sich bei wertvollen Kulturen auch wirklich lohnt, fand man in der Anwendung von Schwefelkohlenstoff. Die außerordentlich feuergefährliche und flüchtige Flüssigkeit wird mit Injektoren in 9 Einstichöffnungen je Quadratmeter 15 bis 20 cm tief eingebracht und wirkt als Atemgift. Auf bepflanzten Flächen darf man jedoch nicht mehr als 40 bis 50 cm^3/m^2 verbrauchen, da sonst die Pflanzen gefährdet werden. Die Einstichöffnungen müssen mehr als 10 bis 15 cm von den Pflanzen entfernt sein. Obstgehölze sind gegen die Behandlung empfindlicher als Reben. Die Anwendung von Schwefelkohlenstoff auf bebauten Flächen schließt neben dem Risiko von Pflanzenschäden auch die Gefahr zu geringer Wirkung ein. Für eine sichere Abtötung der Engerlinge müssen mindestens 200 bis 300 g der Flüssigkeit je Quadratmeter injiziert werden. Dies ist nur auf unbebauten Flächen möglich. Der Erfolg hängt außerdem sehr von der Beschaffenheit des Bodens ab, der nicht zu durchlässig, aber auch nicht zu dicht sein darf. Am besten eignen sich Lößböden, lehmige Sandböden u. ä.

Im Vorjahre wurde an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz ein dem Schwefelkohlenstoff in Anwendung und Wirkung ähnliches Präparat gegen Engerlinge mit sehr gutem Erfolg geprüft. Das aus Amerika stammende Produkt ist ein Gemisch aus 1,3-Dichlorpropen und 1,2-Dichlorpropan und führt die Kurzbezeichnung „D - D". Die Flüssigkeit wird wie Schwefelkohlenstoff in den Boden injiziert, kann ebenfalls nur auf unbebauten Flächen mit sicher wirksamen Mengen (300 Liter/ha) angewendet werden und tötet die Engerlinge durch Atemgiftwirkung. Die Behandlung mit D-D ist — bei gleicher Anwendungsweise — zur Zeit vier- bis fünfmal billiger als mit Schwefelkohlenstoff. Wenn zwar die Kosten für landwirtschaftliche Verhältnisse immer noch zu hoch sind, so stellt D-D doch für alle Betriebe, die bisher mit Schwefelkohlenstoff gearbeitet haben, einen wesentlichen Fortschritt dar.

Die Wirkung war bei den beiden von uns durchgeführten Freilandversuchen hundertprozentig. Nach der sechswöchigen Frist, die zwischen Behandlung und Anbau verstreichen muß, konnte auch beim zweiten Versuch auf der behandelten Fläche nicht ein einziger lebender Engerling mehr gefunden werden, trotzdem dabei die Anwendung in vereinfachter Form mit sehr geringem Arbeitsaufwand erfolgt war. Das Mittel wurde beim Ackern unmittelbar vor dem Pflug aus einer Rückenspritze mit dem Spritzrohr (ohne Düse) in die Sohle der offenen Furche geträufelt. Um ein zu rasches Verdunsten der Flüssigkeit zu verhindern, wurde der Acker anschließend sofort gewalzt. Die Dosierung gelang bei dieser Methode nach einigen Vorversuchen gleichmäßiger als mit dem Bodeninjektor.

Von den neuen Kontaktgiften haben besonders die Hexapräparate Eigenschaften, welche sie für die Engerlingsbekämpfung geeignet machen. Bei zahlreichen Versuchen der Bundesanstalt und in vielen praktischen Fällen haben die Hexamittel schon beste Erfolge gezeigt, so daß man fast versucht ist, in ihnen die Zukunft der Engerlingsbekämpfung zu sehen. Die vielen, uns zur Kenntnis gekommenen Mißerfolge weisen nur darauf hin, wie sehr der Erfolg von der richtigen Anwendung abhängt.

Die Hexapräparate sind zur Engerlingsbekämpfung als Streumittel mit 20 Prozent Wirkstoffgehalt (technisches HCH) im Handel. Verwendet werden 100 bis 150 kg/ha. Die Verbindung ist im Boden sehr beständig, so daß die Wirkung achtzehn Monate und länger anhält. Weil sie außerdem weitgehend wasserunlöslich ist, kommt es auf ihre gründliche mechanische Verteilung bis in jene Bodentiefen an, in denen an der zu schützenden Kultur der Engerlingsfraß zu erwarten ist. Die Einschwemmung der Streumittel durch Regen oder Begießen ist allein nicht genügend stark.

Die Wirkung auf die Engerlinge tritt nicht sofort, sondern allmählich ein. Die Hexamittel sind für Mensch und Haustiere ungiftig, doch entsteht bei Berührung mit Pflanzenteilen an diesen eine ungünstige Geschmacksbeeinflussung, so daß Wurzelfrüchte, die dem menschlichen Genusse dienen, nicht mit den Präparaten behandelt und auf behandelten Flächen zwei Jahre lang nicht nachgebaut werden dürfen. Diese heute noch nötige Einschränkung ist für die Anwendbarkeit der Hexamittel im Feldbau ein großer Nachteil, da es oft unmöglich ist, die Fruchtfolge der Behandlung anzupassen. In Deutschland werden jedoch bereits Hexapräparate erzeugt, die den geschmacksbeeinflussenden Faktor nicht mehr enthalten.

Die Anwendung der Mittel erfolgt, da ihre Wirkung langsam ist, möglichst früh, d. h. schon im Flugjahr oder zeitig im folgenden Frühjahr. Zum Streuen können die Präparate — außer mit Stickstoffdüngern — mit allen beliebigen Kunstdüngerarten vermischt werden, oder man streckt sie mit drei bis vier Teilen Sand. Anschließend muß sofort eingearbeitet werden. Das kann durch Pflügen, Eggen, Arbeiten mit dem Kultivator oder von Hand aus geschehen. Je gründlicher die Mittel in den Boden eingearbeitet werden, desto besser wird ihre Wirkung sein.

Bei der Behandlung bestehender Kulturen ist zu beachten, daß die Pflanzen nicht mit größeren Mengen des Mittels in Berührung kommen sollen, da sonst Schäden entstehen könnten. Man wird also zwischen die Pflanzen streuen und beim Einhacken trachten, das Mittel möglichst nahe an die Pflanzen heranzubringen, ohne daß diese jedoch damit direkt in Berührung kommen. Als Gießmittel verwendbare Hexamittel können in gärtnerischen Betrieben vorteilhaft sein, die feldmäßige Anwendung ist aber zu umständlich.

Die richtige Anwendungsart der Hexamittel muß sich im einzelnen aus den jeweiligen Verhältnissen ergeben, eine allgemein gültige, einfache Gebrauchsvorschrift, wie sie für die Landwirtschaft wünschenswert wäre, läßt sich nicht geben.

Hexapräparate sind von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz gegen zweijährige und dreijährige Engerlinge bereits geprüft worden, ihre Wirkung gegen einjährige Engerlinge wird erst heuer festgestellt, daher ist eine Anerkennung dieser Präparate zur Engerlingsbekämpfung noch nicht ausgesprochen worden.

Von den übrigen neuen Kontaktgiften haben die Phosphorsäureesterpräparate für die Engerlingsbekämpfung einige Bedeutung. Diese Mittel besitzen bei Anwendung als Gießmittel eine gute Sofortwirkung, die aber nicht sehr lange anhält.

Wie erkennen wir die Engerlinge schädlicher Blatthornkäferarten

VON DR. W. FABER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz,
Wien

Wenn wir im Boden beim Pflügen oder Graben Engerlinge finden, halten wir sie meistens für die Larven des Maikäfers. Nur der Fachmann vermag auf den ersten Blick zu erkennen, ob es sich um andere Engerlinge handelt. Die Larven der Familie der Blatthornkäfer (Scarabaeidae), zu welcher unser Maikäfer gehört, bezeichnet man allgemein als Engerlinge und sie sehen tatsächlich alle einander so ähnlich, daß der ungeschulte Laie nicht rasch einen Unterschied zwischen verschiedenen Arten feststellen kann.

Nicht alle Engerlinge sind schädlich, doch gibt es Arten, die mitunter fast ebenso schädlich werden wie der Maikäferengerling. So fressen zum Beispiel die Engerlinge des Gartenlaubkäfers, wenn sie in großer Zahl auftreten, auf Weiden und Wiesen die Wurzeln derart stark ab, daß man die Grasnarbe wie einen Teppich abrollen kann. Bis zu 700 und mehr solcher Engerlinge konnten je Quadratmeter Wiesenfläche gezählt werden! Um in einem solchen Falle die Zweckmäßigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen richtig beurteilen zu können, ist es wichtig, die Art der gefundenen Engerlinge zu erkennen. Stellen wir nämlich den Schaden im Herbst fest und es handelt sich um Engerlinge des Gartenlaubkäfers, so wäre eine Bekämpfung mit Hexamitteln kaum noch rentabel, da sich die Schädlinge nach der Überwinterung ohne weiteren Fraß im Frühjahr verpuppen, also erst als fertige Käfer die tieferen Bodenschichten wieder verlassen. Würde es sich dagegen um einjährige Maikäferengerlinge handeln, die sich in der Größe von den erwachsenen Gartenlaubkäferengerlingen nicht unterscheiden, so wäre eine unverzügliche Bekämpfung jedenfalls am Platze, denn im folgenden Jahre würde erst der Hauptschaden entstehen.

Als Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Engerlinge dient die Art der Beborstung an der Bauchseite des Hinterleibsendes, welche mit Hilfe einer Lupe gut erkennbar ist. Verschiedene Fachleute haben zur Bestimmung unserer einheimischen Blatthornkäferlarven Tabellen ausgearbeitet, in denen sie hauptsächlich die genannte Beborstung als Unterscheidungsmerkmal benützen. Zu nennen sind die Arbeiten von W. Subklew, R. Korschefsky und B. Schaerffenberg.

Um nun dem interessierten Laien sowie Pflanzenschutzorganen, denen die entsprechende Literatur nicht zugänglich ist, die Möglichkeit zu geben, selbst schädliche Engerlingsarten erkennen zu können, bringen wir hier Abbildungen der Bauchseite des Hinterleibsendes von 4 schädlichen Arten mit einigen kurzen biologischen Angaben.

1. Der Feldmaikäfer und Waldmaikäfer (Melolontha melolontha L. und M. hippocastani F.).

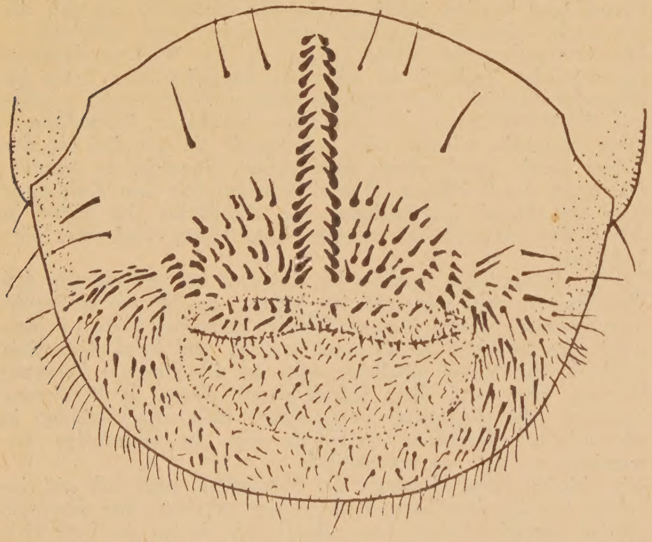


Abbildung 1
Bauchseite des Hinterendes der Larve vom Feldmaikäfer und Waldmaikäfer (Melolontha melolontha L. und M. hippocastani F.)
Nach Subklew

Die Engerlinge der beiden Arten sind voneinander nicht sicher unterscheidbar. Die paarige Dörnchenreihe überragt nach vorn fast mit ihrer Hälfte das deutlich begrenzte Borstenfeld.

Der Feldmaikäfer benützt als Brutstätten bessere, humöse Böden, während der Waldmaikäfer magere, sandige Böden vorzieht. Beide Arten haben bei uns je nach Standortklima drei- oder vierjährige Entwicklung.

2. Der Gartenlaubkäfer (Phyllopertha horticola L.). Die paarige Dörnchenreihe überragt nach vorn das deutlich abgegrenzte Borstenfeld kaum.

Der Gartenlaubkäfer entwickelt sich vielfach an denselben Örtlichkeiten wie die Maikäfer. In Österreich sind seine Engerlinge wiederholt insbesondere auf Wiesen und Weiden schädlich geworden. Die Entwicklungsdauer ist einjährig: Flugzeit und Eiablage Ende Mai bis Anfang Juni. Die Engerlinge sind im Herbst erwachsen und verpuppen sich nach der Überwinterung ohne nochmaligen Fraß Ende März. Die Käfer sind etwas kleiner als der Kartoffelkäfer, haben braune Flügeldecken und einen

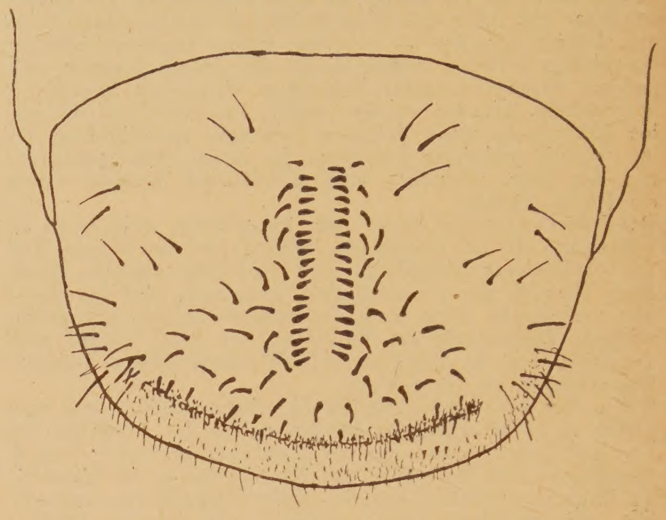


Abbildung 2
Bauchseite des Hinterendes der Larve vom Gartenlaubkäfer (Phyllopertha horticola L.)
Nach Subklew

metallisch grünen Brustschild. Im Volksmund werden sie vielfach fälschlich als Junikäfer bezeichnet.

3. Der Juni- oder Brachkäfer (Amphimallus solstitialis L.).

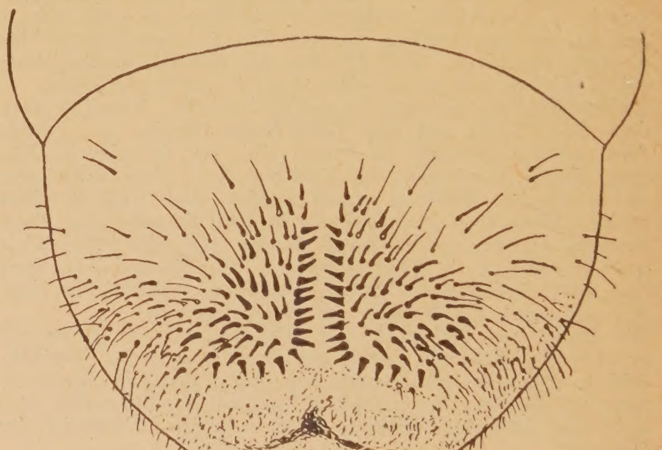


Abbildung 3
Bauchseite des Hinterendes der Larve vom Juni- oder Brachkäfer (Amphimallus solstitialis L.)
Nach Subklew

Die paarige Dörnchenreihe läuft nach hinten zu weit auseinander. Afteröffnung dreistrahlig.

Das Verbreitungsgebiet der Junikäferengerlinge sind magere, sandige Böden, es deckt sich daher weitgehend mit dem des Waldmaikäferengerlings. Der Junikäfer braucht für seine Entwicklung 2 bis 3 Jahre, wobei anscheinend die Entwicklungsdauer durch Witterungseinflüsse viel leichter beeinflußt wird als beim Maikäfer, daher keine ausgesprochenen Flugjahre. Die Engerlinge wurden als Schädlinge in trockenen Wiesen und Weiden, aber auch in Feldkulturen beobachtet.

4. Der Getreidelaubkäfer (Anisoplia austriaca Herbst.). Die paarige Dörnchenreihe parallel verlaufend, das deutlich abgegrenzte Borstenfeld vorn etwas überragend. Dörnchen sehr klein. Beiderseits der Dörnchenreihe eine mit jener parallel

verlaufende Reihe kräftiger Borsten. Die Rückenseite des Hinterleibsendes trägt eine typische kreisförmige Narbe.
Die Engerlinge entwickeln sich hauptsächlich auf Feldern, die

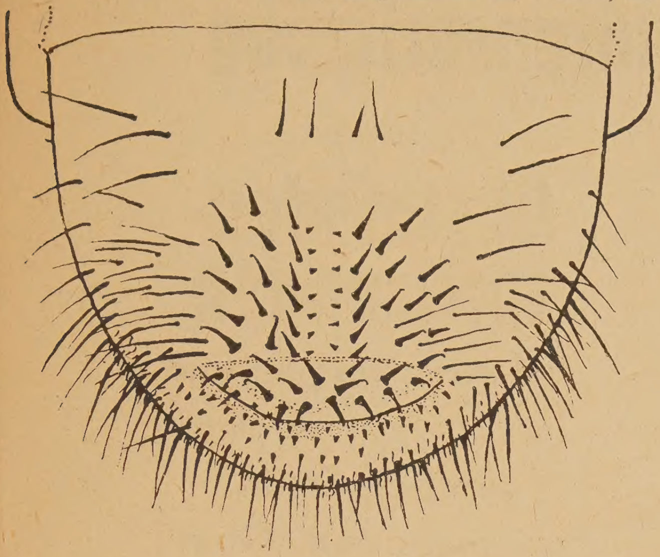


Abbildung 4
Bauchseite des Hinterendes der Larve vom Getreidelaubkäfer (Anisoplia austriaca Herbst.)
Original

zur Flugzeit der Käfer mit Getreide bebaut waren. Die Entwicklung ist zweijährig. Auch die Käfer werden mitunter durch Pollenfraß an blühenden Getreideähren schädlich.

Wir prüfen Pflanzenschutzgeräte

Die Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien und die Bundesversuchs- und Prüfungsanstalt für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte in Wieselburg a. d. Erlauf prüften die

Pflanzenschutzmotorspritze DK 202 F

der Firma Konrad Rosenbauer in Linz mit folgendem Erfolg:
Verwendungszweck: Es handelt sich um ein Spritzgerät, das sowohl im Feld- als auch im Obstbau zur Durchführung aller notwendigen Spritzarbeiten verwendet werden kann.
Beschreibung: Motorspritze, auf zweirädrigem, gummibereiftem Karren montiert. Die Räder sind von der Dimension der Räder des Steyr-Traktors, um im Bedarfsfall leicht Ersatz beschaffen zu können. Der Radabstand kann ohne Behinderung des Durchganges in dem üblichen notwendigen Ausmaß verstellt werden. Die Bodenfreiheit ist ausreichend. Bremsen sind vorhanden. Das Gesamtgewicht beträgt im Leerzustand 315 kg. Das Gerät ist für Pferdezug eingerichtet, kann aber im Bedarfsfall auch von einem Traktor gezogen werden.
Die Spritze ist mit einem Holzfaß von 215 Litern Inhalt ausgestattet. Der Pumpenantrieb erfolgt durch einen Zweitakt-Benzinmotor „Rotax", dessen Leistung rund 2,5 PS beträgt. Vor einer Überbeanspruchung wird er durch einen Fliehkraftregler geschützt; er kann daher auch von weniger geschultem Personal leicht bedient werden.
Die Pumpe als Hauptbestandteil der ganzen Spritze ist sehr sorgfältig ausgeführt. Sie kann im 5-atü-Intervall bis zu etwa maximal 30 atü eingestellt werden. Die Abgase des Motors werden zur Rührung der Spritzbrühe herangezogen. Wo diese Art der Rührung aus chemischen Gründen nicht durchgeführt werden darf, kann man durch ein handbetriebenes Rührwerk für die gute Durchmischung der Spritzbrühe sorgen.
Die bei Spritzgeräten übliche Ausstattung mit Sieben, Manometer, Brühenrückleitung usw. ist vorhanden. Besonders hervorzuheben ist die Absperrvorrichtung, die es in einfacher Weise vom Sitz des Fahrers aus ermöglicht, den Spritzvorgang ein- oder beiderseitig momentan zu unterbrechen.
Der Spritzzubehör richtet sich nach der Art der Verwendung. Für die Obstbaumspritzung können zwei Schlauchleitungen angeschlossen werden. Beim Feldspritzen ermöglicht ein zweiteiliges Rohr, das 16 Düsen trägt, eine Bespritzung der Kulturen in einer Breite von ca. 6,5 m in einem Arbeitsgang. Damit man mit dem Gerät auch auf Straßen, durch Tore o. dgl. ohne Behinderung fahren kann, sind die Rohre schwenkbar angebracht. Ihr Abstand vom Boden kann in Anpassung an die jeweils bespritzten Kulturen entsprechend verändert werden. An den Rohren sind leicht auswechselbar die Düsen befestigt. Ihre Anbringungsweise, abwechselnd um ca. 20 Grad nach vorne bzw. rückwärts gerichtet, kann günstig beurteilt werden, da so immerhin der Versuch unternommen wird, die Blattunterseiten in einem größeren Ausmaß zu bespritzen, als dies bei senkrechter Anbringung der Düsen möglich ist. Die Düsen sind sehr gut ausgeführt und bewirken eine gleichmäßige Verspritzung der Brühe in einem flachen Tröpfchenkegel auch bei geringstem Druck. Diese Tatsache und die gleichmäßige Verteilung der Tröpfchen über die gesamte Arbeitsbreite gestatten es, mit den Düsen relativ nahe an die zu behandelnden Pflanzen heranzugehen. Dadurch wird der Nebel der Brühentröpfchen viel weniger durch die manchmal recht störenden Luftbewegungen beeinträchtigt.
Arbeitsweise: Bei der Erprobung des Gerätes durch die genannten Anstalten wurde die zur Fortbewegung des Gerätes am Feld benötigte Zugkraft mit 90 bis 95 kg gemessen; das Gerät kann daher von einem Pferd gezogen werden.
Der Kraftstoffbedarf des die Pumpe betreibenden Motors wurde je nach Leistung mit 0,125 bis 0,25 Liter je 100 Liter Spritzbrühe ermittelt.
Die ferner ausgeführten Messungen haben sich vor allem mit der Ermittlung der Leistung beschäftigt, wobei besonders die Feststellung des geringsten Aufwandes an Spritzbrühe je Hektar interessierte, um die Eignung des Gerätes zum Konzentratsprühen (siehe diese Zeitschrift, 4. Sondernummer 1949) beurteilen zu können. Unter den üblichen Arbeitsbedingungen, d. h. einem Druck von rund 5 atü, 16 Düsen mit 1,0-mm-Bohrungen, einer mit 6,5 m angenommenen Arbeitsbreite und einer mit 4 bis 4,5 km/h in Rechnung gestellten Marschgeschwindigkeit konnte ein Brühenaufwand von 180 Litern je Hektar ermittelt werden. Dies und der Umstand, daß die Verteilung der Tröpfchen gleichmäßig über die gesamte Arbeitsbreite erfolgte, haben es uns erlaubt, das Gerät als auch für die Zwecke des Konzentratsprühens gut geeignet zu beurteilen. Ist eine größere Leistung nötig oder erwünscht, so läßt sie sich durch die Verwendung von Düsen mit weiterem Lumen und entsprechenden Drucken leicht erzielen.
Als abschließendes Urteil konnten wir feststellen, daß die Pflanzenschutzmotorspritze DK 202 F der Firma Konrad Rosenbauer in Linz in Konstruktion und Ausführung weitestgehend entspricht. Ihre Handhabung ist angenehm. Die sorgfältige Ausführung aller wesentlichen Teile läßt große Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer erwarten. Das Gerät ist für alle Pflanzenschutzspritzungen im Feld- und Obstbau gut geeignet, auch zum Konzentratsprühen, sofern dieses, unter den eingangs erwähnten Bedingungen, nicht einen geringeren als den genannten Hektaraufwand erfordert.

Ing. E. Kahl

DETAILGESCHÄFTE
FÜR APPROBIERTE
PFLANZENSCHUTZMITTEL

Samenhandlung BRUCKNER & LILIE
WIEN I, Herrengasse 1—3, Telephon U 21 2 64

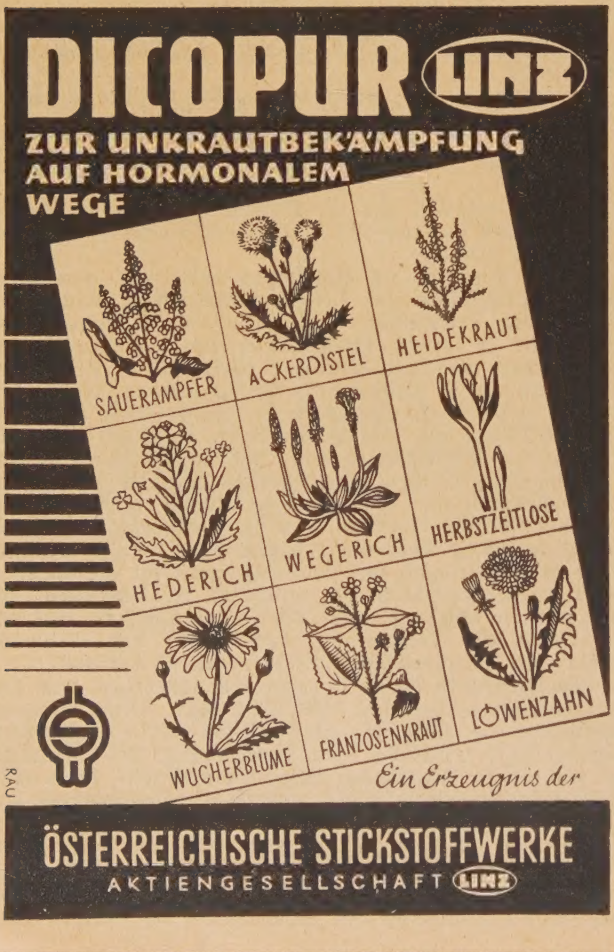
Österr. Samenzucht HAUBENSAK & Co.
WIEN I/1, Getreidemarkt 12, Ruf A 33 0 91 und B 22 0 65
Samenzucht / Vermehrungs- und Vertriebsfirma / Samen-Großhandel

Samenzucht ERWIN HAUBENSAK Samenhandlung
WIEN II, Lassallestraße 36, Telephon R 49 0 96

Samenhandlung ROB. u. WALTER ZIEGLER
WIEN IV, Rechte Wienzeile 1, Telephon B 26 0 44
WIEN V, Reinprechtsdorfer Straße 6, Telephon B 22 3 59

Erfurter Samenfachgeschäft Th. WENISCH
WIEN VI, Mariahilfer Straße 1d, Telephon A 32 2 19

Samenhandlung HUGO u. GUSTAV FLOSSMANN
INNSBRUCK, Stainerstraße 2, Telephon 2301
WIEN VI/56, Linke Wienzeile 36, Telephon B 28 2 91



Eigentümer und Verleger: Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6, Telephon R 21 0 86. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 1. Chefredakteur und verantwortlicher Redakteur: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand Beran, Wien II, Trunnerstraße 1, Telephon R 42 5 36. Druck: „Wiener Verlag", Wien XII, Niederhofstraße 37.